



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-52500

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 2 月 25 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 8 G 1/16	D	2105-3H		
	C	2105-3H		
	E	2105-3H		
B 6 0 R 21/00	C	7812-3D		
G 0 8 B 21/00	U	7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平4-206812

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 3 日

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号

(72) 発明者 上村 裕樹

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 仏園 哲朗

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 吉岡 透

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外 2 名)

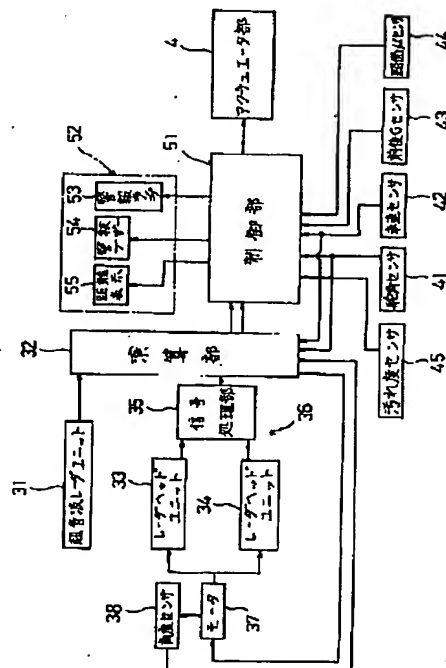
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の走行安全装置

(57) 【要約】

【目的】 霧や雨等の天候状況又はブラインドカーブ等に起因して障害物検知手段の検出可能距離が低下したときでも自車両と前方障害物との接触を確実に回避して安全性を確保する。

【構成】 前方障害物を検知する障害物検知手段 36 と、その検知に基づいて自車両と前方障害物との接触の可能性を判断する制御部 51 とを設け、接触の可能性があるときに警報及び自動制動の接触回避処置を取る。そして、レンズの汚れ度を検出する汚れ度センサ 45 を設け、このレンズの汚れ等に起因して障害物検知手段 36 による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低下したとき、上記制御部 51 による接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する。例えば、警報開始距離及び自動制動開始距離を共に短くしかつ常に自動制動の開始前に警報を発するように変更し、あるいは自動制動により減速を行って警報開始距離が検知可能距離以下になるように変更する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車両の前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、その検知に基づいて自車両と前方障害物との接触の可能性を判断する接触可能性判断手段とを備え、自車両と前方障害物との接触の可能性があるとき接触回避処置を取るよう構成された車両の走行安全装置において、

上記障害物検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低下したときを検出する検知可能距離低下時検出手段と、

該検出手段の信号を受け、上記検知可能距離が低下したとき、上記接触可能性判断手段による接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する判断ロジック変更手段とを備えたことを特徴とする車両の走行安全装置。

【請求項2】 接触回避処置として、警報と各車輪に自動的に制動力を付与する自動制動とを有する請求項1記載の車両の走行安全装置。

【請求項3】 上記判断ロジック変更手段は、検知可能距離が低下したとき、警報開始距離及び自動制動開始距離を共に短くしかつ常に自動制動の開始前に警報を発するよう接触可能性の判断ロジックを変更するものである請求項2記載の車両の走行安全装置。

【請求項4】 上記判断ロジック変更手段は、検知可能距離が低下したとき、自動制動により減速を行って警報開始距離が検知可能距離以下になるよう接触可能性の判断ロジックを変更するものである請求項2記載の車両の走行安全装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自車両と前方の障害物とが接触する可能性があるときに自動的に制動又は警報等の接触回避処置を取るよう構成された車両の走行安全装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、この種車両の走行安全装置としては、自動制動装置が知られている。この自動制動装置は、例えば特開昭54-33444号公報に開示されるように、レーダ装置等を用いて自車両と前方の障害物との間の距離等を連続的に検出するとともに、その検出結果に基づいて自車両が前方障害物に接触する可能性があるか否かを判断し、接触の可能性があるときアクチュエータを作動させて各車輪に制動力を付与する構成になっている。また、この自動制動の開始前に運転者に注意を促すために警報を発するもの、及び接触の可能性があるとき自動制動の代りに警報を発して運転者の注意を促すようにしたものも知られている。

【0003】 ところで、上記レーダ装置等の検知手段による前方障害物の検知可能距離は、霧や雨等の天候状況により著しく低下する。また、自車両の走行する道路が湾曲しかつ湾曲側が見えないうるブラインドカーブ

2

の場合にも、検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離は低下する。

【0004】 このような状況に対処する方法として、実開平2-7156号公報には、自動制動等の接触回避処置を取る制御そのものを中止することが開示されている。また、特開昭53-16230号公報には、検知可能距離が低下した際それまでの検出値をもとに前方障害物との距離等を推定し、接触可能性の判断を続行することが開示されている。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前者のものでは、前方障害物との接触を回避するという装置の機能を発揮することができないので、車両の走行安全性を確保する上では望ましくない。また、後者のものでは、検知可能距離が低下した時点から短時間の間は有効であるが、時間が長くなると推定誤差が大きくなるとともに、新たな前方障害物の出現に対して接触回避処置を有効に取ることができない。

【0006】 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、霧や雨等の天候状況又はブラインドカーブ等によって障害物検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離が低下したときには接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更することにより、上記検知可能距離の低下に拘らず、自車両と前方障害物との接触を回避して安全性を確保し得る車両の走行安全装置を提供せんとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、自車両の前方に存在する障害物を検知する障害物検知手段と、その検知に基づいて自車両と前方障害物との接触の可能性を判断する接触可能性判断手段とを備え、自車両と前方障害物との接触の可能性があるとき接触回避処置を取るよう構成された車両の走行安全装置において、上記障害物検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低下したときを検出する検知可能距離低下時検出手段と、該検出手段の信号を受け、上記検知可能距離が低下したとき、上記接触可能性判断手段による接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する判断ロジック変更手段とを備える構成とする。

【0008】 請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明に従属し、車両の走行安全装置のうち、特に接触回避処置として、警報と各車輪に自動的に制動力を付与する自動制動とを有する自動制動装置に対象を限定するものである。

【0009】 請求項3及び4記載の発明は、いずれも請求項2記載の発明に従属し、その一つの構成要素である判断ロジック変更手段による判断ロジックの変更を具体例を示す。すなわち、請求項3記載の発明では、上記判断ロジック変更手段は、検知可能距離が低下したとき、

50

警報開始距離及び自動制動開始距離を共に短くしかつ常に自動制動の開始前に警報を発するよう接触可能性の判断ロジックを変更するものである。また、請求項4記載の発明では、上記判断ロジック変更手段は、検知可能距離が低下したとき、自動制動により減速を行って警報開始距離が検知可能距離以下になるよう接触可能性の判断ロジックを変更するものである。

【0010】

【作用】上記の構成により、請求項1記載の発明では、霧や雨等の天候状況又はブラインドカーブ等によって障害物検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低下したときには、そのことを検知可能距離低下時検出手段が検出し、該検出手段の信号を受ける判断ロジック変更手段によって接触可能性の判断ロジックが安全サイドに変更される。ここで、例えば請求項3記載の発明の如く警報開始距離及び自動制動開始距離が共に短くなりかつ常に自動制動の開始前に警報を発するように変更されると、自車両が前方障害物に近付いたとき自動制動が突然にかかることに起因して運転者がパニック状態に陥って運転操作を誤ることが防止される。また、請求項4記載の発明の如く自動制動により減速を行って警報開始距離が検知可能距離以下になるように変更されると、自車両が前方障害物に近付いたとき警報及び自動制動が通常の時と同様に作動し、自車両と前方障害物との接触が回避される。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】図1及び図2は本発明を車両の自動制動装置に適用した実施例を示し、図1は同自動制動装置の油圧回路図であり、図2は同自動制動装置のブロック構成図である。

【0013】図1において、1は運転者によるブレーキペダル2の踏込力を増大させるマスタバック、3は該マスタバック1により増大された踏込力に応じたブレーキ圧を発生するマスタシリンダであって、該マスタシリンダ3で発生したブレーキ圧は、最初自動制動装置の油圧アクチュエータ部4に送給され、しかる後、アンチスキッドブレーキ装置（ABS）の油圧アクチュエータ部5を通して4車輪（図では1車輪のみ示す）の各ブレーキ装置6に供給されるようになっている。

【0014】上記自動制動装置の油圧アクチュエータ部4は、上記マスタシリンダ3とブレーキ装置6側との連通を遮断するシャッターバルブ11と増圧バルブ12と減圧バルブ13とを有しており、これら三つのバルブ11～13はいずれも電磁式の2ポート2位置切換バルブからなる。上記増圧バルブ12とマスタシリンダ3との間には、モータ駆動式の油ポンプ14と、該油ポンプ14から吐出される圧油を貯溜して一定圧に保持するためのアキュムレータ15とが介設されている。そして、上

記シャッターバルブ11が開位置にあるときには、ブレーキペダル2の踏込力に応じて各車輪のブレーキ装置6で制動がかかる。一方、シャッターバルブ11が閉位置にあるとき、増圧バルブ12を開位置に、減圧バルブ13を閉位置にそれぞれ切換えると、上記アキュムレータ15からの圧油が各車輪のブレーキ装置6に供給されてブレーキ圧が増圧され、増圧バルブ12を閉位置に、減圧バルブ13を開位置にそれぞれ切換えると、上記ブレーキ装置6から圧油が戻されてブレーキ圧が減圧されるようになっている。

【0015】また、上記ABSの油圧アクチュエータ部5は、各車輪毎に設けられた3ポート2位置切換バルブ21を有しており、ABS作動時には該バルブ21の切換えにより各ブレーキ装置6に印加されるブレーキ圧を制御して各車輪がロックしないようになっている。油圧アクチュエータ部5の構成は詳述しないが、上記切換バルブ21の他にモータ駆動式の油ポンプ22及びアキュムレータ23、24等を備えている。各車輪のブレーキ装置6は、車輪と一体的に回転するディスク26と、マスタシリンダ3側からブレーキ圧を受けて上記ディスク26を挟持するキャリパ27とからなる。

【0016】一方、図2において、31は車体前部に設けられる超音波レーダユニットであって、該超音波レーダユニット31は、図に詳示していないが、周知の如く超音波を発信部から自車両の前方の車両等の障害物に向けて発信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射波を受信部で受信する構成になっており、このレーダユニット31からの信号を受ける演算部32は、レーダ受信波の発信時点からの遅れ時間によって自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。33及び34は車体前部の左右に各々設けられる一対のレーダヘッドユニットであって、該各レーダヘッドユニット33、34は、パルスレーザ光を発信部から自車両の前方の障害物に向けて送信するとともに、上記前方障害物に当たって反射してくる反射光を受信部で受信する構成になっており、上記演算部32は、これらのレーダヘッドユニット33、34からの信号を信号処理部35を通して受け、レーザ受信光の発信時点からの遅れ時間によって自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度を演算するようになっている。そして、演算部32は、上記レーダヘッドユニット33、34の系統による距離及び相対速度の演算結果を優先し、超音波レーダユニット31の系統による距離及び相対速度の演算結果を補助的に用いるようになっており、また、これらにより、自車両とその前方に存在する前方障害物との間の距離及び相対速度を検知する障害物検知手段36が構成されている。

【0017】上記両レーダヘッドユニット33、34によるパルスレーザ光の送受信方向は、モータ37により水平方向に変更可能に設けられており、上記モータ37

の作動は演算部32により制御される。38は上記モータ37の回転角からパルスレーザ光の送受信方向を検出する角度センサであって、該角度センサ38の検出信号は上記演算部32に入力され、該演算部32におけるレーダヘッドユニット33、34の系統による距離及び相対速度の演算にパルスレーザ光の送受信方向が加味されるようになっている。

【0018】また、41は舵角を検出する舵角センサ、42は自車速を検出する車速センサ、43は車両の前後加速度（前後G）を検出する前後Gセンサ、44は路面の摩擦係数（ $\mu$ ）を検出する路面 $\mu$ センサ、45は上記レーダヘッドユニット33、34のレンズの汚れ度合いをその透明度より検出するレンズ汚れ度センサであって、該レンズ汚れ度センサは、レーダヘッドユニット33、34のレンズの汚れに起因して上記障害物検知手段36による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低下したときを検出する検知可能距離低下時検出手段としての機能を有する。上記各種センサ41～45の検出信号並びに上記演算部32で求められた自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度の信号は、いずれも制御部51に入力される。また、52は車室内のインストルメントパネルに設けられる警報表示ユニットであって、該警報表示ユニット52には、上記制御部51から各々信号を受ける警報ランプ53、警報ブザー54及び距離表示部55が設けられている。上記制御部51は、上記自車両と前方障害物との間の距離及び相対速度に基づいて自車両と前方障害物との接触の可能性を判断する接触可能性判断部としての機能を有し、この制御部51で接触の可能性があると判断されたときには、その接触を回避するために、該制御部51から信号が警報ブザー54に出力されて警報が発せられ、又は自動制動装置の油圧アクチュエータ部4に出力されて各車輪に自動的に制動力が付与されるようになっている。

【0019】次に、上記制御部51による自動制動の制御ロジックについて、図3～図4に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0020】このフローチャートにおいては、スタートした後、まず始めに、ステップS1で自車両と前方障害物との間の距離L1、相対速度V1及び自車速v0等の信号を読込んだ後、ステップS2で各種のしきい値L0、L2、L3を算出する。しきい値L0は、自車両と前方障害物との接触の可能性があり接触回避のために自動制動を開始する、自車両と前方障害物との間の距離であり、この自動制動開始のしきい値L0の算出は、図5に示すようなしきい値マップを用いて行われる。しきい値L2は自動制動の開始に先立って警報を発する、自車両と前方障害物との間の距離であり、この警報開始のしきい値L2は、上記自動制動開始のしきい値L0よりも所定量大きい値に設定される。また、しきい値L3は、自動制動開始後接触の可能性がなくなり自動制動を解除

する、自車両と前方障害物との間の距離であり、この自動制動解除のしきい値L3は、上記自動制動開始のしきい値L0よりも所定量大きい値に、場合によっては所定量小さい値に設定される。

【0021】ここで、図5に示すしきい値マップについて説明するに、このマップにおいて、しきい値線Aは、前方車両がその前方障害物と接触して停車したときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離を示すものであり、相対速度V1の大きさに拘らず常に、前方障害物が停止物であるとき（つまり相対速度V1が自車速v0と同一のとき）と同じ値（数値式  $v0^2 / 2\mu g$ ）をとる。しきい値線Bは前方車両がフル制動をかけたときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離（数値式  $V1 \cdot (2v0 - V1) / 2\mu g$ ）を示し、しきい値線Cは前方車両が減速度 $\mu / 2g$ の緩制動をかけたときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離を示し、しきい値線Dは前方車両が一定車速を保ったときこの車両との接触を回避するために必要な車間距離（数値式  $V1^2 / 2\mu g$ ）を示す。さらに、しきい値線Eは、自車両が自動制動をかけても前方車両との接触を回避できないが、接触時の衝撃力を緩和できる車間距離を示す。本実施例の場合、しきい値線Bが選択されていて、このしきい値線Bで現時点の相対速度V1に対応するしきい値L0が求められる。

【0022】上記各種しきい値L0、L2、L3の算出後、ステップS3でレンズ汚れ度センサ45からの信号に基づいてレーダヘッドユニット33、34のレンズが汚れているか、ひいては障害物検知手段36の検知可能距離が通常の時よりも低下しているか否かを判定する。この判定がYESのときには、ステップS4で警報ランプ53を点灯してレンズの汚れを警告した後、ステップS5で警報開始のしきい値L2及び自動制動開始のしきい値L0に対し、それぞれ所定値 $\alpha 2$ 、 $\alpha 0$ を減算する。この各所定値 $\alpha 2$ 、 $\alpha 0$ は、図6に示すように、自車速v0の増加に伴い二次曲線的に増加するように設定されている。しかる後、ステップS11へ移行する。

【0023】ここで、警報開始のしきい値L2及び自動制動開始のしきい値L0から上記所定値 $\alpha 2$ 、 $\alpha 0$ を減算する意義について、図7を用いて説明する。図7は縦軸に距離を、横軸に自車速v0を取ったグラフであって、この図中、曲線L2、L0は、それぞれ警報開始のしきい値及び自動制動開始のしきい値を示す。この両曲線L2、L0は、障害物検知手段36においてレーダヘッドユニット33、34のレンズが汚れていない通常の検知可能距離Aよりも低くなるように設定されているが、レンズの汚れにより検知可能距離がB値にまで低下すると、自車速v0の大きさによってはこのB値よりも高くなる。この場合、曲線L2とB値とが交差する点vBよりも自車速v0が高いときは、警報開始のしきい値を上記B値に、自動制動開始のしきい値をC値に設定す

る。C値は、自車速 $v_0$ が $v_B$ のとき曲線 $L_0$ の値であって、B値よりも所定量小さい。そして、曲線 $L_2$ とB値との差が $\alpha_2$ であり、曲線 $L_0$ とC値との差が $\alpha_0$ である。従って、警報開始のしきい値 $L_2$ 及び自動制動開始のしきい値 $L_0$ から所定値 $\alpha_2$ 、 $\alpha_0$ を減算することは、この両しきい値 $L_2$ 、 $L_0$ を障害物検知手段36の検知可能距離B以下に短くしかつ常に自動制動の開始の前に警報を発するようにしたものである。また、ステップS3～S5により、レンズの汚れに起因して障害物検知手段36の検知可能距離が低下したとき、警報開始距離（しきい値 $L_2$ ）及び自動制動開始距離（しきい値 $L_0$ ）の変更により接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する判断ロジック変更手段61が構成されている。

【0024】一方、上記ステップS3の判定がNOのときには、ステップS6で上述の警報ランプ53の点灯による警告が出されているか否かを判定し、警告が出されているときは、ステップS7でその警告を解除した後、ステップS11へ移行する。

【0025】図4に示すように、ステップS11では自車両と前方障害物との相対速度 $V_1$ が零以上、つまり両者が近付きつつあるか否かを判定する。この判定がYESのときには、更にステップS12で自車両と前方障害物との間の距離（以下、車間距離という） $L_1$ が上記警報開始のしきい値 $L_2$ よりも小さいか否かを判定し、この判定がYESのときは、ステップS13で警報ブザー54を鳴らす。続いて、ステップS14で車間距離 $L_1$ が自動制動開始のしきい値 $L_0$ よりも小さいか否かを判定し、この判定がYESのときは、ステップS15でフル制動でもって自動制動をかけるようアクチュエータ部4を作動させ、しかる後リターンする。上記ステップS12又はS14の判定がNOのときは直ちにリターンする。

【0026】また、上記ステップS11の判定がNOのとき、つまり自車両と前方障害物（前方車両）とが遠ざかりつつあるときには、ステップS16で車間距離 $L_1$ が自動制動解除のしきい値 $L_3$ よりも小さいか否かを判定する。この判定がYESのときはそのままリターンする一方、判定がNOのときはステップS17で自動制動を解除した後リターンする。

【0027】以上のようなフローチャートに従って自動制動装置の制御が行われた場合、レンズの汚れに起因して障害物検知手段36の検知可能距離が通常の時よりも低下したときには、警報開始のしきい値 $L_2$ 及び自動制動開始のしきい値 $L_0$ が共に上記検知可能距離以下に低減されるとともに、自動制動開始のしきい値 $L_0$ の方が警報開始のしきい値 $L_2$ よりも常に小さくなるように変更されるので、自動制動の前に必ず警報ブザー54が鳴って運転者の注意が促される。このため、自動制動の突然の作動に起因して運転者がパニック状態に陥いるのを未然に防止することができ、安全性の向上を図ることが

できる。

【0028】図8は自動制動の制御ロジックの変形例を示すフローチャートである。尚、この変形例の場合、自動制動装置は、図2に示すレンズ汚れ度センサ45の代りに、降雨の有無及び降雨時の雨圧を検出する降雨センサ（図示せず）を備え、該センサの検出信号は、制御部51に入力される。

【0029】図8に示すフローチャートにおいては、スタートした後、先ず始めに、ステップS21で自車両と前方障害物との間の距離 $L_1$ 、相対速度 $V_1$ 及び自車速 $v_0$ 等の信号を読み込み、ステップS22で各種のしきい値 $L_0$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ を算出する。

【0030】続いて、ステップS23で上記降雨センサにより降雨の有無及び降雨時の雨圧を検出した後、ステップS24で降雨か否かを判定する。この判定がYESの降雨時には、ステップS26で降雨時における障害物検知手段36（レーダヘッドユニット33、34）の検知可能距離 $L_{max}$ を、図9に示すマップを用いて算出する。図9から判るように、雨圧と障害物検知手段36の検知可能距離 $L_{max}$ とは逆比例関係にある。

【0031】しかる後、ステップS26で上記検知可能距離 $L_{max}$ が警報開始距離 $L_2$ よりも小さいか否かを判定し、この判定がYESのときは、ステップS27で自動制動をかける。そして、この自動制動により自車速 $v_0$ が低下し、警報開始距離 $L_2$ が検知可能距離 $L_{max}$ 以下になるのを待った後、ステップS28で自動制動を解除する。その後は、図4中のステップS11～S17よりなるフローに従って制御を行う。また、上記ステップS24の判定がNOの非降雨時には、直ちにステップS11～S17よりなるフローに従って制御を行う。上記ステップS24～S28により、降雨に起因して障害物検知手段36の検知可能距離 $L_{max}$ が低下したとき、自動制動により減速を行って警報開始距離 $L_2$ が検知可能距離 $L_{max}$ 以下になるよう接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する判断ロジック変更手段71が構成されている。また、降雨センサは、降雨に起因して障害物検知手段36の検知可能距離 $L_{max}$ が通常の時よりも低下したときを検出する検知可能距離低下時検出手段としての機能を有する。

【0032】以上のようなフローチャートに従って自動制動装置の制御が行われた場合、降雨に起因して障害物検知手段36の検知可能距離が通常の時（非降雨時）よりも低下したときには、自動制動がかかって自車速 $v_0$ が低下し、これにより、警報開始距離 $L_2$ が検知可能距離 $L_{max}$ 以下になる。そして、自車両が前方障害物に近付くと非降雨時と同様に警報及び自動制動が順次作動するので、自車両と前方障害物との接触を確実に回避することができる。

【0033】図10は自動制動の制御ロジックの別の変形例を示すフローチャートである。このフローチャート



においては、スタートした後、先ず始めに、ステップS31で自車両と前方障害物との間の距離 $L_1$ 、相対速度 $V_1$ 及び自車速 $v_0$ 等の信号を読込み、ステップS22で各種のしきい値 $L_0$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ を算出する。

【0034】続いて、ステップS33で自車両の走行する道路が湾曲しかつ湾曲側が見えなにいゆるブラインドカーブであるか否かを判定する。この判定は、路面上に設けられるマーカ等から得られる外部情報によって判断し、あるいは自車両に搭載する障害物検知手段36（図2参照）により一群の前方障害物（ガイドレールのリフレクター群又は先行する車両群等）を検知し、その検知結果を基づいて判断する。そして、判定がYESのブラインドコーナるときには、ステップS34で障害物検知手段36（図2参照）による自車両の走行車線上の検知可能距離 $L_{max}$ を算出する。ここで、ブラインドコーナの曲率半径を $R$ 、道路端と道路の走行中心線との間の距離を $b$ とすると、上記検知可能距離 $L_{max}$ は、下記の式により表される。

$$【0035】 L_{max} = (2Rb)^{1/2}$$

しかる後、ステップS35で上記検知可能距離 $L_{max}$ が警報開始距離 $L_2$ よりも小さいか否かを判定し、この判定がYESのときは、ステップS36で自動制動をかける。そして、この自動制動により自車速 $V_0$ が低下し、警報開始距離 $L_2$ が検知可能距離 $L_{max}$ 以下になるのを待った後、ステップS37で自動制動を解除する。その後は、図4中のステップS11～S17よりなるフローに従って制御を行う。また、上記ステップS33の判定がNOのブラインドコーナでないときには、直ちにステップS11～S17よりなるフローに従って制御を行う。上記ステップS33～S37により、ブラインドコーナに起因して障害物検知手段36による自車両の走行車線上の検知可能距離 $L_{max}$ が低下したとき、自動制動により減速を行って警報開始距離 $L_2$ が検知可能距離 $L_{max}$ 以下になるよう接触可能性の判断ロジックを安全サイドに変更する判断ロジック変更手段81が構成されている。

【0036】以上のようなフローチャートに従って自動制動装置の制御が行われた場合、自車両がブラインドコーナを走行するときには、障害物検知手段36による自車両の走行車線上の検知可能距離 $L_{max}$ が直線道路を走行するときなどに比べて低下するが、自動制動により自車速 $v_0$ が低下して警報開始距離 $L_2$ が上記検知可能距離 $L_{max}$ 以下となる。このため、自車両が前方障害物に近付くと警報及び自動制動が順次作動するので、自車両と前方障害物との接触を確実に回避することができる。

【0037】尚、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その他種々の変形例を包含するものである。例えば、上記実施例又はその変形例では、障害物検知手段36による自車両の走行車線上の検知距離 $L_{max}$ が低下する原因が、レンズの汚れ、雨又はブラインドコーナの場合について述べたが、本発明は、これに限らず、そ

他の原因によって障害物検知手段36による自車両の走行車線上の検知距離 $L_{max}$ が低下する場合にも同様に適用することができるのは勿論である。

【0038】また、上記実施例では、自車両と前方障害物との接触の可能性があるときに取り除く接触回避処置として、警報と自動制動とを有する自動制動装置の場合について述べたが、本発明は、接触の可能性があるときの接触回避処置として、自動的に操舵を行う自動操舵装置又は警報のみを発する装置を備える場合にも同様に適用することができる。

【0039】

【発明の効果】以上の如く、本発明における車両の走行安全装置によれば、霧や雨等の天候状況又はブラインドカーブ等によって障害物検知手段による自車両の走行車線上の検知可能距離が通常の時よりも低出したときには接触可能性の判断ロジックが安全サイドに変更されるので、検知可能距離の低下に拘らず接触回避処置を効果的に取ることができ、安全性を確保することができる。

【0040】特に、請求項3記載の発明によれば、上記検知可能距離の低下時に警報開始距離及び自動制動開始距離が共に短くなりかつ常に自動制動の開始前に警報を発するように変更されるので、自動制動が突然にかかることに起因して運転者がパニック状態に陥って運転操作を誤るのを防止することができる。

【0041】また、請求項4記載の発明によれば、上記検知可能距離の低下時に自動制動により減速を行って警報開始距離が検知可能距離以下になるように変更されるので、通常の時と同様に警報及び自動制動の作動により自車両と前方障害物との接触を確実に回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる自動制動装置の油圧回路図である。

【図2】同自動制動装置のブロック構成図である。

【図3】自動制動の制御ロジックを示すフローチャート図である。

【図4】同フローチャート図である。

【図5】接触回避のしきい値を算出するためのマップを示す図である。

【図6】所定値 $\alpha_2$ 、 $\alpha_0$ の関数を示す図である。

【図7】警報開始距離及び自動制動開始距離と障害物検知手段の検知可能距離との関係を説明するための図である。

【図8】自動制動の制御ロジックの変形例を示すフローチャート図である。

【図9】障害物検知手段の検知可能距離と雨圧との関係を示す特性図である。

【図10】自動制動の制御ロジックの別の変形例を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

11

12

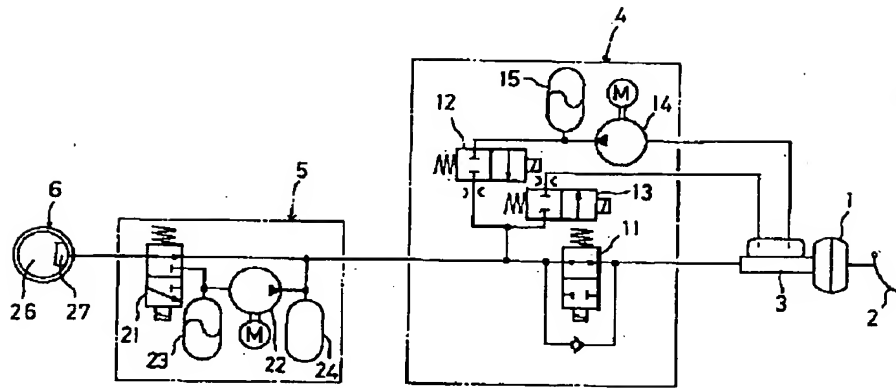
36 障害物検知手段

51 制御部(接触可能性判断部)

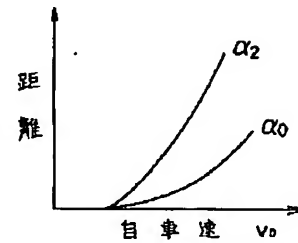
45 レンズ汚れ度センサ(検知可能距離低下時検出手段)

61, 71, 81 判断ロジック変更手段

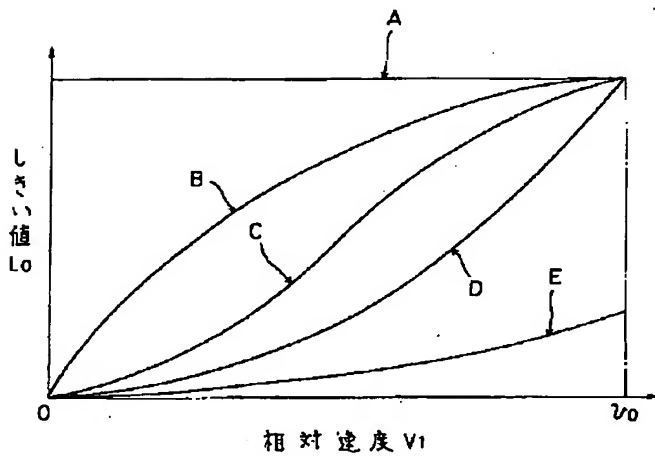
【図1】



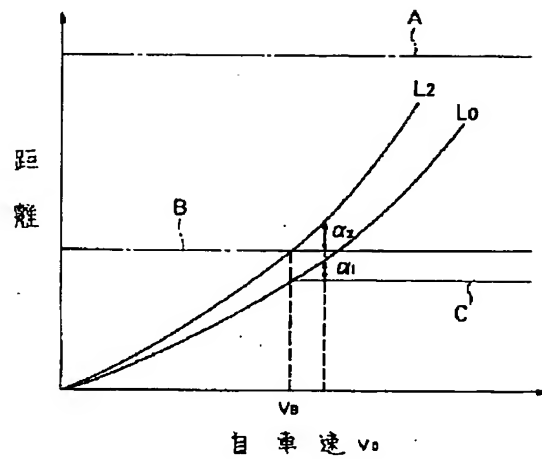
【図6】



【図5】

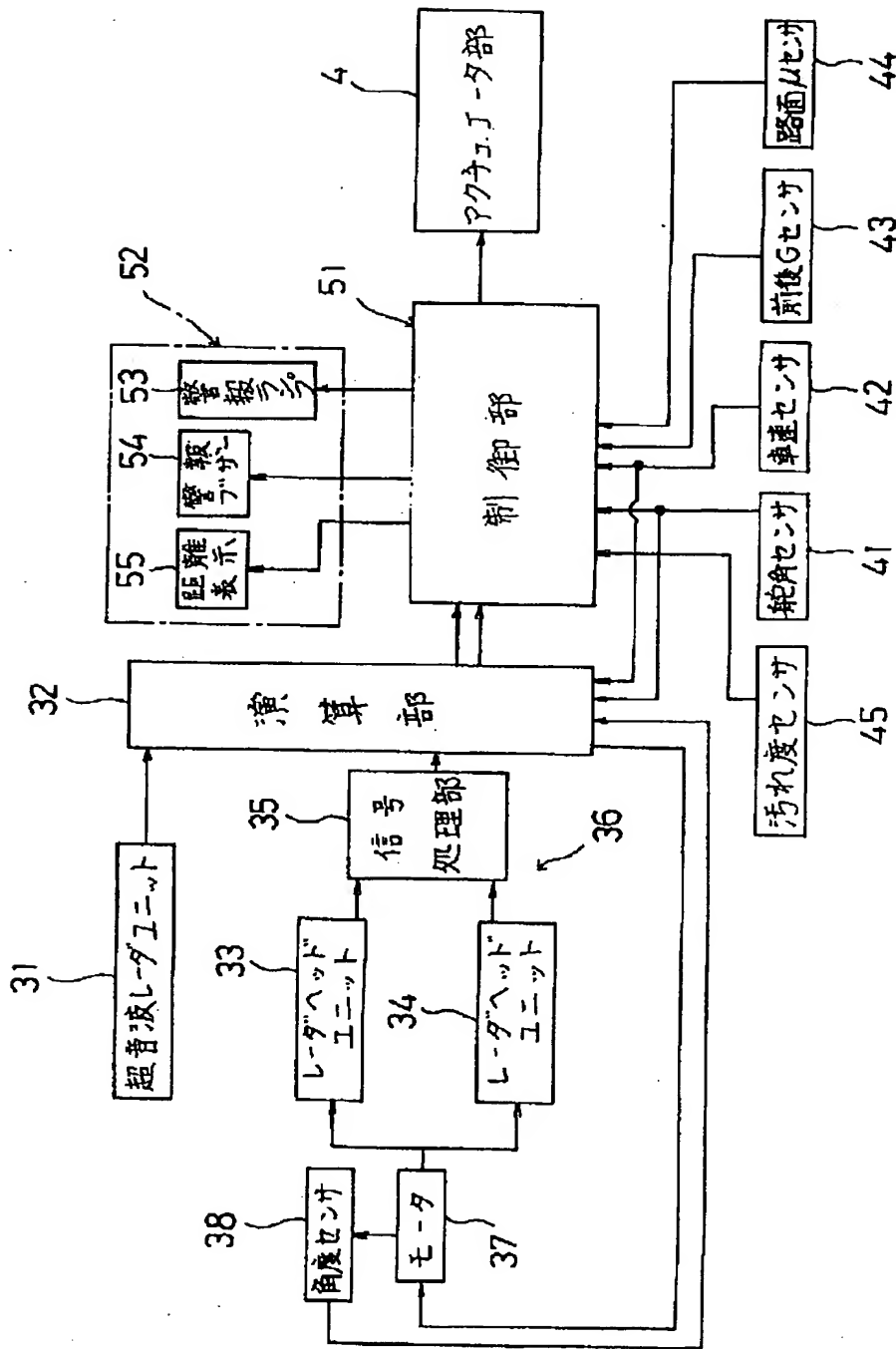


【図7】

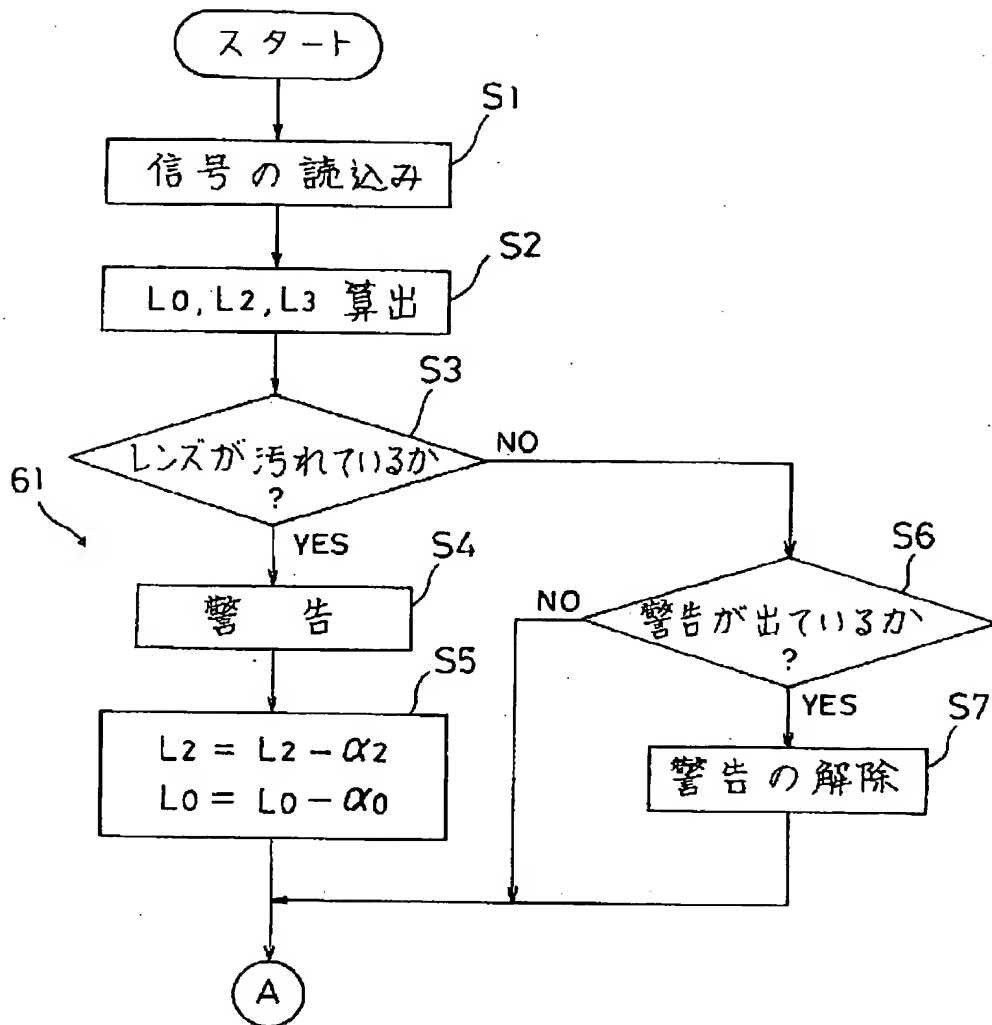




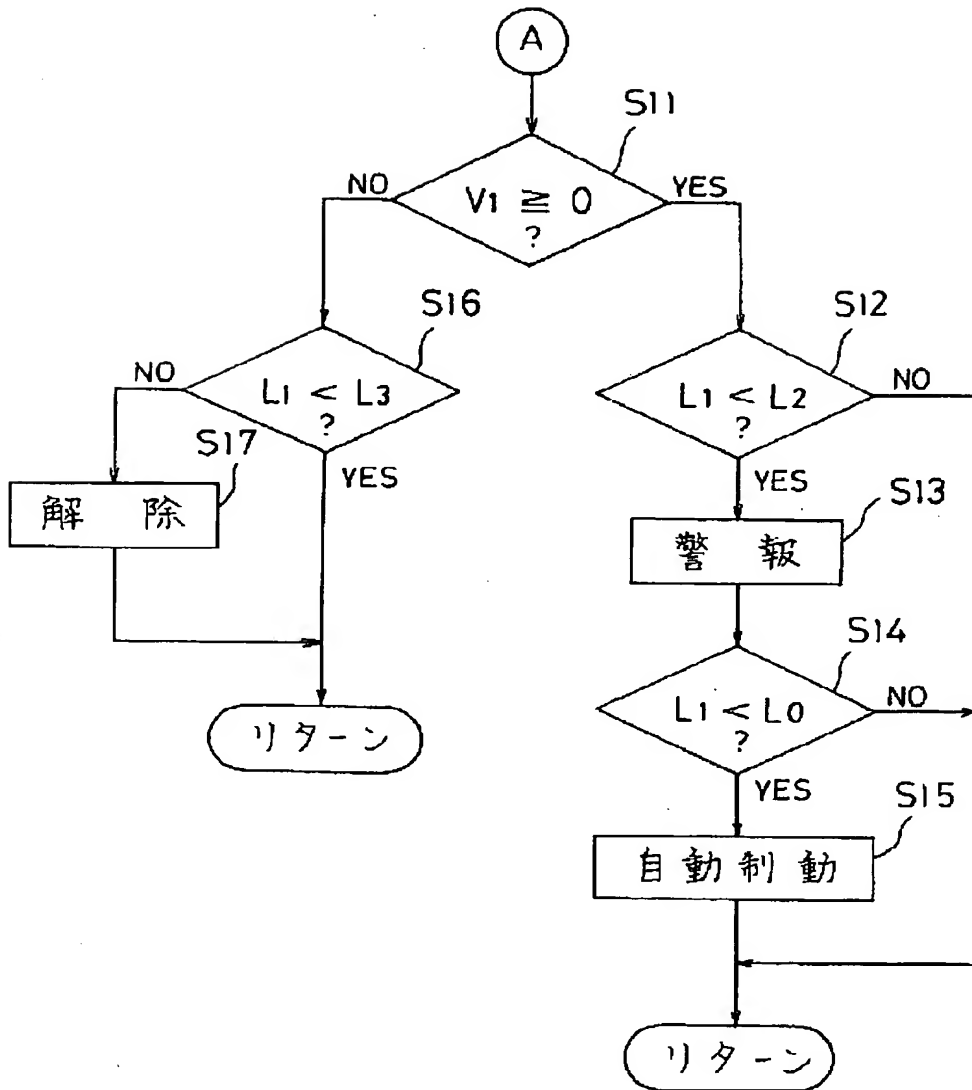
【図2】



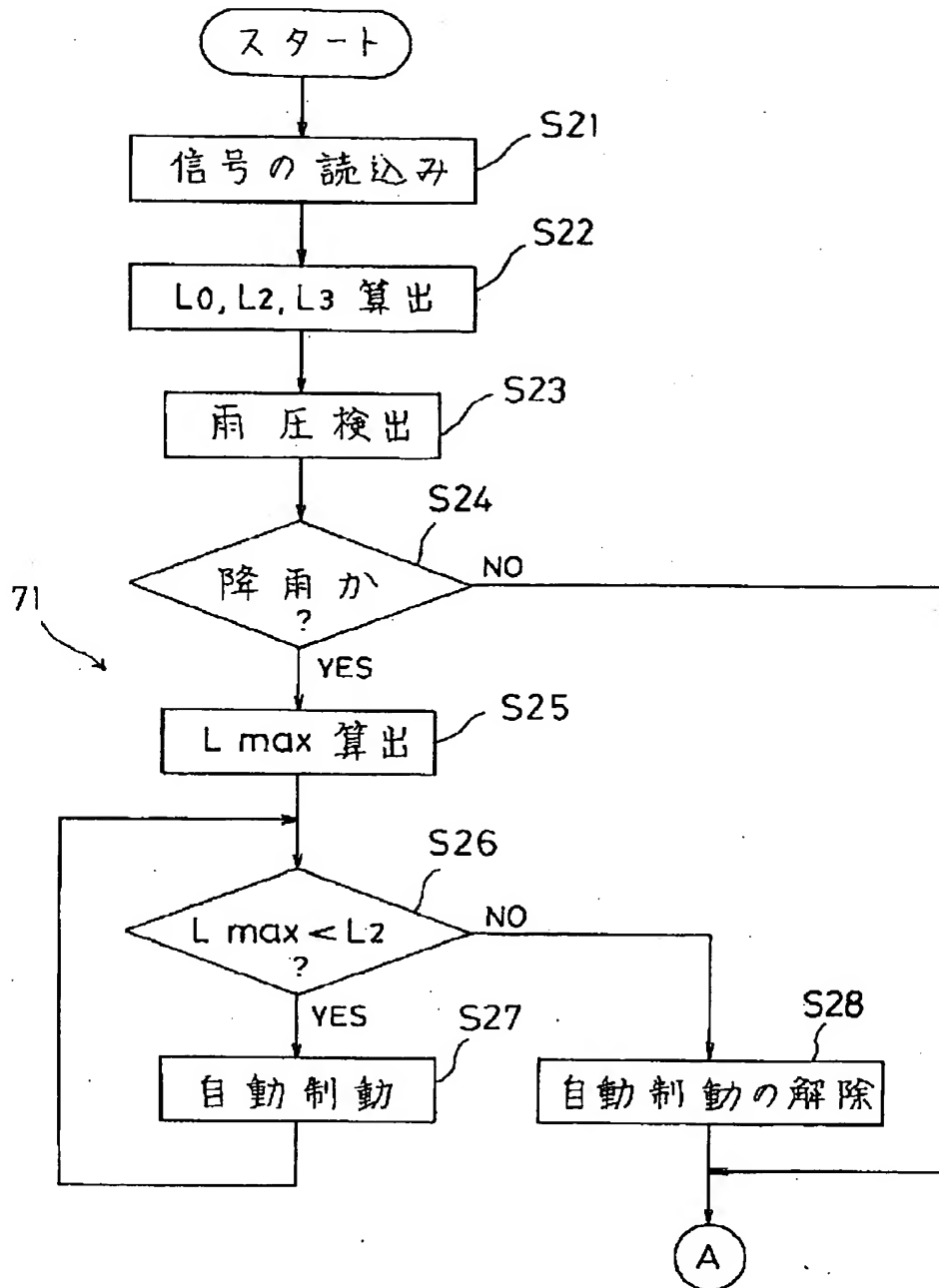
【図3】



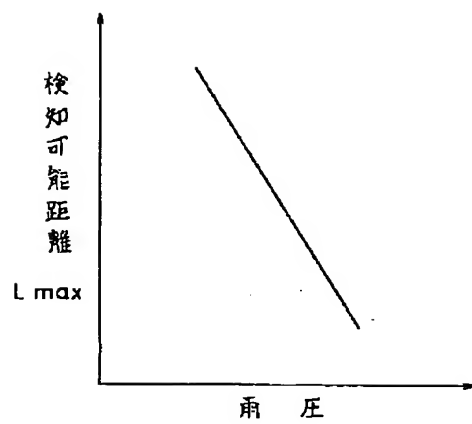
【図4】



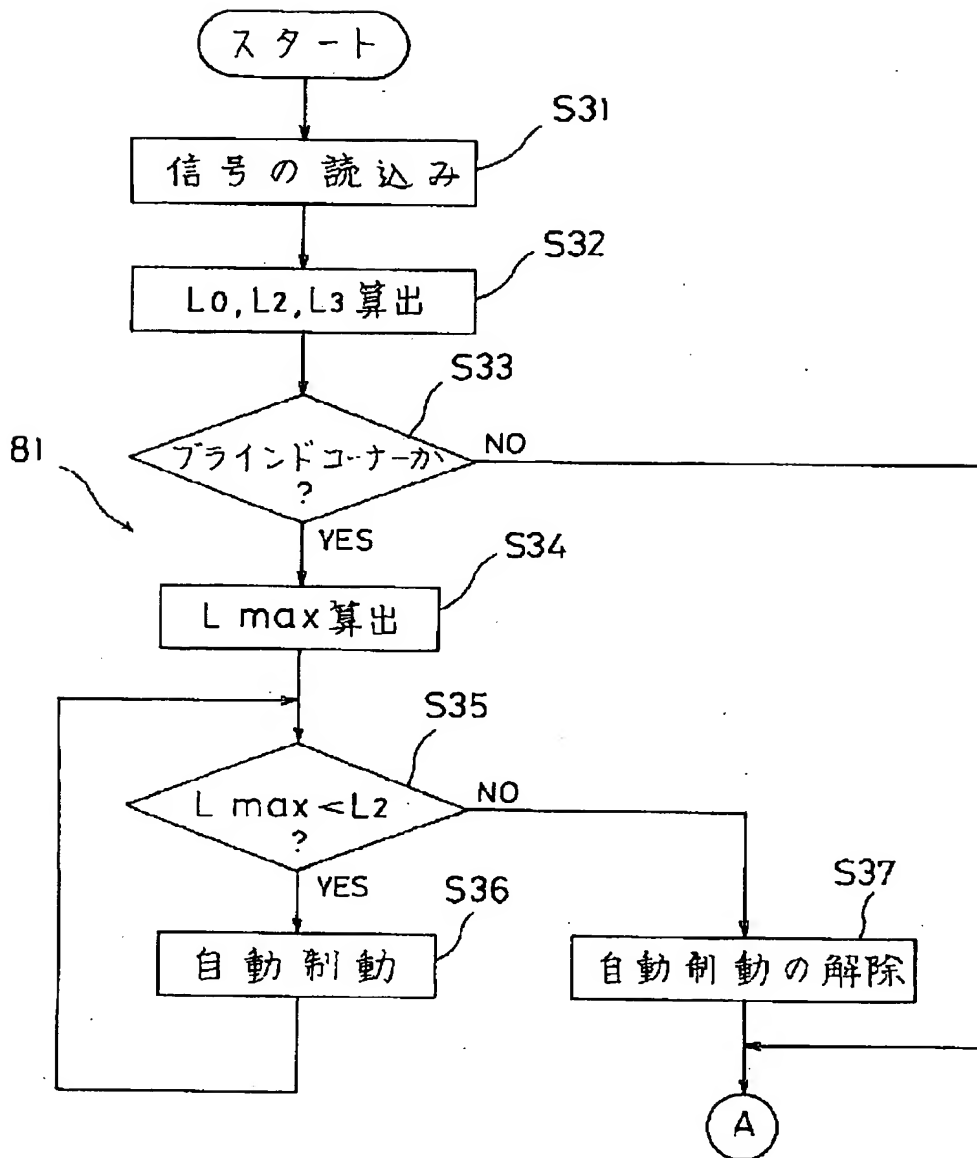
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 土井 歩  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 奥田 憲一  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内  
(72)発明者 増田 尚嗣  
広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内